

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D04H 3/04

B29C 70/20 B29C 70/22

D04H 13/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02809314.3

[43] 公开日 2004 年 6 月 23 日

[11] 公开号 CN 1507510A

[22] 申请日 2002.2.20 [21] 申请号 02809314.3

[30] 优先权

[32] 2001.3.1 [33] FR [31] 01/02837

[86] 国际申请 PCT/FR2002/000636 2002.2.20

[87] 国际公布 WO2002/070806 法 2002.9.12

[85] 进入国家阶段日期 2003.11.3

[71] 申请人 法国圣戈班韦特罗特斯有限公司

地址 法国香柏里

[72] 发明人 D·罗毕诺克斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

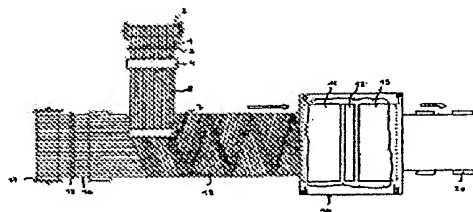
代理人 钟守期 段晓玲

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 3 页

[54] 发明名称 具有多轴向纤维增强的复合板生产方法与设备

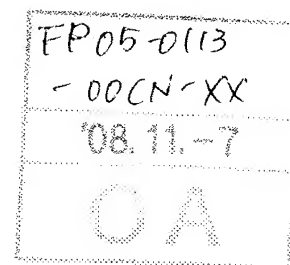
[57] 摘要

本发明涉及多轴向纤维增强的复合板生产方法,该方法在于:形成单向增强纱层,其中至少 50%是由充分混合的增强单纤维和有机材料单纤维构成的共混纱,赋予所述层具有能使其摊铺的粘附力,沿相对于移动方向的横向方向,在移动支持件上摊铺所述的层,加热沿移动方向位移的整个增强材料纱-有机材料,并且通过热作用,任选地施加压力固定其整个纱,然后冷却它使其形成复合带,以及将所述的带收集成一种或多种复合板。本发明还涉及实施所述方法的装置和得到的产品。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版



1. 多轴向纤维增强复合板的生产方法，该方法包括下列步骤：
 - 形成增强纱的单向层，其中至少 50%是由充分混合的增强单纤维和有机材料单纤维构成的共混纱，
- 5 · 赋予所述层具有能够摊铺其层的粘附性，
 - 沿相对于移动方向的横向方向，在移动支持件上摊铺该层，
 - 加热按照移动方向位移的整个增强纱-有机材料，并且通过热作用，任选地施加压力进行固定，然后冷却以形成复合带，和
 - 将所述的带收集成一种或多种复合板。
- 10 2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于基体是传送带。
3. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于基体是单向的玻璃丝层，其中至少一部分是由玻璃单纤维与热塑性有机材料单纤维构成的共混纱。
4. 根据权利要求 1-3 之一的方法，其特征在于增强单纤维是玻璃
- 15 单纤维。
5. 根据权利要求 1-4 之一的方法，其特征在于单向层只是由共混纱组成，而共混纱主要由玻璃单纤维与热塑性有机材料单纤维构成。
6. 根据权利要求 5 的方法，其特征在于这些纱包括至少 20% 玻璃。
- 20 7. 根据权利要求 1-6 之一的方法，其特征在于采用针刺或压力喷射水使该纱层变成粘附性的。
8. 根据权利要求 1-6 之一的方法，其特征在于采用适当热处理使该纱层变成粘附性的。
9. 根据权利要求 1-6 之一的方法，其特征在于采用加粘合性物质
- 25 使该纱层变成粘附性的。
10. 根据权利要求 9 的方法，其特征在于该材料呈粉末、覆盖物或薄膜状。
11. 根据权利要求 1-10 之一的方法，其特征在于借助摊铺机把该纱层放置在支持件上。
- 30 12. 根据权利要求 1-11 之一的方法，其特征在于把至少一种由充分混合的玻璃单纤维与热塑性有机材料单纤维构成的单向共混纱层放置在横向放置的纱层上，然后进行加热整个增强材料纱-有机材料。

13. 根据权利要求12的方法, 其特征在于增强材料是玻璃, 有机材料是热塑性的。

14. 实施权利要求1-13之一的方法的装置, 包括传送带、至少一个纱加料设备、将包含共混纱的纱层变成粘附性的设备、至少一个把一种纱层横向摊铺在所述传送带上的设备, 至少一个加热整个增强纱-有机材料的设备和至少一个冷却所述整个增强纱-有机材料的设备。

15. 根据权利要求14的装置, 其特征在于它还包括至少一个压缩所述整个增强材料纱-有机材料的设备和/或至少一个切割设备和/或至少一个收集复合板的设备。

16. 根据权利要求14或15的装置, 其特征在于将该纱层变成粘附性的设备是针刺或压力喷射水的设备、加热设备或加粘合材料的设备。

17. 根据权利要求14-16之一的装置, 其特征在于放置该纱层的设备是摊铺机。

18. 采用权利要求1-13之一的方法得到的, 以热塑性有机材料与多轴向纤维增强材料为基的复合板, 其特征在于按照与移动方向构成相反角度30-85°, 优选地40-70°, 特别地45或60°的方向放置增强材料。

19. 权利要求18的复合板应用于制成具有强变形的模压零件的应用。

20. 采用权利要求7-9之一的方法处理变成粘附性的, 以充分混合的玻璃单纤维与热塑性有机材料单纤维构成的共混纱为基的单向层, 其特征在于它含有至少50%共混纱, 它的横向抗拉强度高于5N/5cm。

21. 根据权利要求20的单向层, 其特征在于它包含至少20重量%玻璃和80-100重量%共混纱。

具有多轴向纤维增强的复合板生产方法与设备

5 本发明涉及生产多轴向纤维增强的复合板，更具体地，本发明涉及生产由以不同方向放置的增强纤维(例如玻璃纤维)单向层(nappe unidirectionnelle)与有机材料结合所形成的复合板。

本发明的应用范围是生产多轴向纤维增强复合板，这些板用于制造复合材料模压零件，特别是用于制造模压时必然引起严重变形的零件。

10 复合板通常是由至少两种具有不同熔点的材料组成，其中一种材料一般是用作基体的热塑性有机材料，一种材料是嵌在所述基体内的增强材料。生产时，该热塑性有机材料可以呈液体或固体，例如粉末、膜、箔或纱。至于增强材料，它可以呈连续或切断的纱形式，呈连续或切断的纱毡，织物，网等形式。选择每种待结合材料的形式和样态
15 取决于待生产零件的最后结构和性能。

已经有许多方法能够将增强材料与热塑性有机材料结合起来。

在FR-A-2 500 360中，通过热压增强纱和热塑性纱织物叠层可生产复合板，而热塑性纱可以经纱、纬纱或同时以二者的形态放置。但是，使用如此得到的复合板仍只限于生产构型简单的平板或弯曲零件，
20 其变形不大。

在法国专利申请 9910842 号中，把平行纱网与相对于该网方向横向取向的纱层结合起来，然后让如此构成的整体进行加热，再接着冷却，这样得到复合板。该整体中的纱大多数是由充分混匀的玻璃单纤维和热塑性材料单纤维构成的共混纱。得到的复合板由正(90°)交叉层
25 构成。

在FR-A-2 743 822中，提出在传送带上连续放置由玻璃单纤维和热塑性材料单纤维共混纱的织物，并任选地与连续或切断纱结合的织物生产一种复合板。其整体然后在热空气炉中预热，然后放入《带式压力机》中，在其中加热和冷却，同时保持压缩。尽管特别适合于采用模压或采用冲压生产复杂形状的零件，但要得到还具有很大变形能力的零件时，该复合板是不能完全令人满意的。
30

在US-A-4 277 531中还描述过一种适合于采用模压制造复杂构型

零件的复合板。按照该专利，两条针刺的连续玻璃丝毡带按照平行轨迹输送直到热压设备，在这里两条带合并。合并时带彼此相对着的带面涂一种液体热塑性材料，其外面覆盖一层热塑性有机材料薄膜。这种整体同时加热与挤压，以便保证薄膜熔化，然后再冷却。生产这样
5 一种复合板是相对复杂的，该生产方法还不能按照多个方向放置增强纱。

本发明的目的是提供一种由结合沿不同方向放置的热塑性有机材料与增强纱单方向层，特别是玻璃增强纱层而构成的复合板的生产方法，以便特别是能够生产具有复杂形状的复合零件(例如可以包括与低
10 曲率半径部件连接或未连接的肋等)，该零件还具有必然引起纤维结构显著(即大幅度)变形的强立体感。

本发明的另一个的目的是提供多轴向纤维增强的均匀复合板，该板具有规则的纤维取向，可以具有高单位表面密度(约 500g/m^2 ，最高达 $1000\text{--}1500\text{ g/m}^2$ ，甚至 3000 g/m^2)，其宽度可以达到3米。特别地
15 涉及多轴向纤维增强复合板，该板具有对称特性，一侧有主要单向层(0°)和/或另一侧有与主要方向构成相反角($-\alpha / +\alpha$)的横向单向层。

本发明的另一个的目的是提供一种方法和实施这种方法的设备，该方法能够使用较宽的单向层连续地并以一个步骤制造多轴向纤维增强的复合板，该板表面密度较高，且可变，无须使用连接纱(*fil de liaison*)。
20

本发明的另一个的目的是提供一种包含由增强单纤维和热塑性单纤维构成的共混纱的单向层，它的粘附力足以能够被操作(*pouvoir être manipulée*)，即构成该层的纱不分散，但具有与摊铺(*nappage*)操作相容的柔软性。

25 借助包括下述步骤的本发明方法可以达到这些目的，这些步骤是：

- 形成增强纱单向层，其中至少50重量%是由充分混合的增强单纤维和有机材料单纤维构成的共混纱，
- 赋予所述单向层具有能够摊铺其层的粘附性，
- 30 · 沿相对于移动方向的横向方向，在移动支持件上摊铺该单向层，
- 加热沿移动方向位移的整个增强纱-有机材料，同时，并且通过热作用，任选地施加压力进行固定(*fixer*)，然后使其冷却以便形

成复合带，和

· 将所述带收集成一种或多种复合板。

该方法不同步骤，例如单向层的输送，该层摊铺等有利地连续进行。

5 关于《板》（以及关于《带》），根据本发明应当理解是相对于其表面厚度小的、一般为平的（但是可能任选地弯曲）与刚性的元件，同时，如果必要，也保持其可以卷绕形式收集与保存的能力，优选收集与保存在外径大于 150 毫米的支持件上。一般地，涉及实心或基本实心的元件，即它的开口表面与总表面的比不超过 50%。

10 关于《复合》，根据本发明应当理解至少两种具有不同熔点的材料，一般地至少一种热塑性有机材料和至少一种增强材料的结合，最低熔点材料（有机材料）的含量是至少等于 10 重量 % 所述结合材料，优选地至少等于 20%。

15 关于相对于纤维单向层的术语《摊铺的》，《摊铺》，这里应该理解为包括所有涉及以给定幅度的交替运动在表面上放置单层者，该单层在每次变换方向时翻转。如例如在 EP-A-0 517 563 中所描述的，一般使用摊铺机达到摊铺单层。

20 关于单向层的《充分粘附力》，根据本发明应该理解为构成所述单层的元件彼此这样连接，使它们能够让该单层进行摊铺操作，而没有显著损害其结构。在摊铺时，没有出现损坏，特别是撕裂的情况下，这些纱未分离或彼此不太分离时，这种粘附力是足够的。在本发明的范围内，在 NF EN 29073-3 标准条件下测量的该层横向抗拉强度高于 5N/5cm 时，这种粘附力是足够的。

25 关于《移动支持件》，应该理解是将增强纱-有机材料结合件从生产线一点转移到另一点的传送带。还指一种彼此不同的增强纱和有机材料纱的单向层。

30 本发明的方法可以只用一次操作用简单起始结构便能得到多轴向纤维增强复合板。具体而言，本发明的方法基本上使用单向结构：特别地，本发明方法使用的增强材料仅以纱形式提供，通过机械处理、适度热处理或适当化学处理将其变成粘附性的，而机械处理导致构成纱的单纤维轻度混合（entremélement léger），纱不是包括在“复杂”结构中，例如不是在织物、由连接纱保持的纱集合……中。在生产本

发明的板中使用这些简单增强结构的优点尤其在于成本和使用便利方面。使用这些纱形式简单结构，本发明的方法能够直接形成具有足够粘附力的，还能摊铺的(即形成横向层，相对于牵引方向对称地放置)柔软的单向层。在本发明的范围内，按照下述方式判断其柔软特性：

- 5 将该纱层一端保持水平，并且放在 10cm 直径的圆柱体母线(génératrice d'un cylindre)上，在 25cm 长度上测量纱层自由端与水平形成的角度。角度值等于或高于 70°时，其柔软性是足够的。

特别地，该方法显现的优点在于，摊铺角度变化范围可以非常宽，例如 30-85°，优选地 40-70°，特别优选地等于 45 或 60°，并且通过修改传送带的速度很容易改变该角度值，并且任选地如果希望增强纱-有机材料整体的表面密度仍然不变，可改变横向放置层的宽度。最后，
10 本发明的方法特别快速与经济，主要由于该方法能够连续地用纱直接得到所寻求的板，同时不需要从一台设备转移到另一台设备以及储存中间结构(层、织物、隔板)。

- 15 根据本发明，进入单向层组成中的这些纱，其中至少 50%为共混纱，它由充分混合的增强单纤维和有机材料单纤维构成(例如，如 EP-A-0 599 695 和 EP-A-0 616 055 中所描述的)。优选地，该层含有至少 80 重量%，特别优选 100 重量%共混纱。

该增强材料一般地选自通常用于增强有机材料所使用的材料，例如
20 如玻璃、炭、芳族聚酰胺、陶瓷和植物纤维，像亚麻、剑麻或苧麻，或可以在很宽范围意义上理解的材料，像比前述有机材料更高熔点或降解点的材料。优选地，选择玻璃。

该有机材料例如是聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯硫醚、选自热塑性聚酰胺和聚酯的聚合物
25 或任何其它具有热塑性特性的有机材料。

优选地，单向层的纱这样选择，以致复合板中有机材料含量是至少等于 10 重量%，增强材料含量是 20-90 重量%，优选地 30-85 重量%，特别优选地 40-80 重量%。

单向层可以部分含有由其中一种材料构成的纱，部分由其中另一种材料构成的纱，这些纱这时在该层中交替放置。
30

在本发明的方法中，单向层的纱往往来自一个或多个支持件(例如用一个或多个筒子架支承的筒子)或卷绕纱的纱筒(enroulements)(例

如经轴(ensouples))。

赋予单向层具有足以使其变得适合摊铺的粘附力的步骤应该有助于保持增强材料单纤维的完整性,以便它们实现它们的增强功能。这个步骤实施方式有多个。

- 5 根据第一个实施方式,通过采用中度针刺(aiguilletage modéré)或采用加压喷水使构成纱的单纤维轻微缠结(léger enchevetrement)可以赋予该层粘附性。关于针刺,可以使用任何合适的设备,例如装有垂直交替移动的活动针的支持件,这些针能够穿透整个层厚度,同时造成单纤维横向掺混(entremêlement transversal)。
- 10 将水喷射到放置在开孔的支持件上或在金属带上通过的纱层上,可以实施通过加压喷水缠结,喷射水从带弹回又可达到纱的适当掺混。

- 根据第二个实施方式,通过在接近有机材料熔化温度的温度下适当(modéré)热处理,可将这些单纤维变成粘附性的。重要的是在纱
- 15 表面发生熔化,即在厚度很低的表面发生熔化,以便该层保持柔软性与后面的摊铺相一致。一般地,在比所述有机材料熔化温度高几℃,直到高15℃的温度下操作。这些纱彼此接近,例如相距0.2毫米以下,这时这些纱接触时,这种熔化就能够将它们连接起来,因此尤其采用这个实施方式。

- 20 可以使用任何适当的加热设备,例如加热筒、辐照设备,例如红外辐射设备(炉、一种或多种灯、一种或多种板)和/或一种或多种吹热空气设备(强制对流的热空气炉)。

- 根据第三个实施方式,加入对纱有粘合性能的化学材料可以使该层有粘附性。这种材料可以是液体或固体,例如材料粉末、薄膜或覆
- 25 盖物。优选使用能具有热粘性(或热粘合)性能的材料。有利地,热粘合材料与纱的有机材料是相容的,并且一般地,这两种材料是相同的。优选使用聚烯烃,更特别地聚丙烯。

- 优选地,放置覆盖物或薄膜形式的热粘合材料,其薄膜有利地包括至少一层与纱同样性质的有机材料补充层,优选地还呈纤维或单纤
- 30 维形式。

粘合材料呈液体或粉末状时,可以采用喷射或喷洒方法放粘合材料,和采用贴薄膜或覆盖物,接着加热,优选地在压缩下加热,例如

在轧辊的辊之间加热。

这个实施方式能够将彼此较远的纱，相距最高达约 1 厘米的纱连接起来。

5 有多种方式可以实现单向层在多轴向纤维增强的复合板中的结合。

根据第一个实施方式，单向层横向摊铺在传送带上。形成有由单向横向层构成的双轴向纤维增强层，其单向横向层方向与移动方向(0°)构成角度 $-\alpha$ 和 $+\alpha$ 。

10 根据第二个实施方式，单向层横向摊铺在主要单向层上，其本身放置在传送带上，并且由增强纱和有机材料纱构成。以这种方式，形成一种具有由单向横向层构成的三轴向纤维增强层，其单向横向层方向与主要单向层(0°)构成角度 $-\alpha$ 和 $+\alpha$ 。

15 增强纱-有机材料结合物(以例如速度 0.5-10m/min 移动)通过至少一个段，其中在构成这种结合物的材料的熔点与降解点之间的温度加热该结合物，这个温度还低于具有最低熔点的材料的降解温度。延伸说来，该降解温度在这里代表最低温度，在这个温度下，观察到构成该材料的分子分解(如传统上所定义的，为本技术领域的技术人员所理解的)，或不希望的材料变性(例如点燃，失去完整性，这表现为材料流出层外)或不希望的着色(例如黄化)。

20 在本发明中，增强纱-有机材料结合物加热到足以能够在加热和/或压缩后通过该有机材料将至少部分纱彼此连接起来，以在大多数情况下能够得到基本实心结构。

25 作为实例，纱层由玻璃和聚丙烯构成时，加热温度可以是约 190-230 $^\circ\text{C}$ ，纱层由玻璃和聚对苯二甲酸乙二醇酯构成时，加热温度可以是约 280-310 $^\circ\text{C}$ ，纱层由玻璃和聚对苯二甲酸丁二醇酯构成时，加热温度可以是约 270 $^\circ\text{C}$ 至 280-290 $^\circ\text{C}$ 。

30 增强纱-有机材料结合物加热可以有不同的方式，例如使用双带式层合机(machine de contre-collage à double-bandes)，或使用加热筒或辐照设备，例如红外辐射设备(炉、一种或多种灯、一种或多种板)和/或至少一种吹热空气设备(强制对流的热空气炉)。

加热可以足以能够通过熔化的有机材料固定增强纱-有机材料结合物(热固定)。但是在许多情况下，加热的结合物还进行压缩，这种

压缩可以用一个或多个双筒式轧辊实施，对结合物施加的压力一般是几 daN/cm，甚至几十 daN/cm。在压缩设备中施加的压力使纱层密实，还能够达到熔化的热塑性材料的均匀分配，得到的结构可以采用冷却方法进行固定，这种冷却可以至少部分地与压缩同时进行，也可以在热压缩步骤后进行。

压缩设备可以包括或是一种带式压力机，例如安装有钢带、玻璃布的带或涂有 PTFE 的芳族聚酰胺布的带，它包括加热段，接着冷却段。

冷却可以在压缩设备中进行，例如在冷轧辊中进行冷却，或可以在压缩设备外进行冷却，例如采用自然或强制对流进行冷却。

从压缩设备出来后，可让复合带通过一个冷却平台加速冷却，该平台中例如循环冷却水。可以往这个平台添加还能够改善冷却的补充部件（压力机辊、板、冷却或未冷却喷嘴）。从平台出来，还可放一些能够牵拉复合带的拉辊（rouleaux d'appel）。

在压缩与冷却后，复合带可以卷绕在其中直径与带特性相适应的卡盘（mandrin）上，或可以例如使用铡刀式剪切机或圆锯切成板。

尽管仅仅描述了单向层的摊铺，但本方法显然可以应用于与前面描述的同样方式摊铺多层。还可在这层之间插入至少一种单向层，它包含与有机材料结合或未结合的链状增强纱，以便形成更大厚度的板。厚度方面的极限基本上取决于为了得到本发明的板，加热整个待压实该层的增强纱-有机材料的设备的能力。

本发明还涉及实施该方法的装置。

这种装置包括传送带、至少一个纱加料设备、能够将包含共混纱的纱层变成粘附性的设备、至少一个能够把一种纱层横向摊铺在所述的传送带上的设备、至少一个加热整个增强纱-有机材料的设备和至少一个冷却所述整个增强纱-有机材料的设备。

本发明的设备还可以包括至少一个压缩所述整个增强纱-有机材料的设备和/或至少一个切割设备和/或至少一个收集复合板的设备。该冷却设备可以是与冷却设备不同的压缩设备，或由唯一一个可同时保证压缩和冷却功能的设备组成。

借助本发明方法诸步骤组合所得到的复合板，因其多轴向结构而特别适合于采用模压或热成型法生产复合材料零件。特别地，本发明的板是非常卓越的板，因为各层彼此不连接，并且这些纱因此可自由

地相互移动。因此,当这些增强板是三轴向类(堆积 $0^\circ/-\alpha/+\alpha$ 或 $0^\circ/-\alpha/+\alpha/0^\circ$)时,可得到与移动方向(0°)相比在横向方向很大变形和/或凸起的零件,且当这些板是双轴类($-\alpha/+\alpha$)时,在其它方向也是如此。所得到复合板的厚度一般是十分之几毫米至两毫米,是刚性的,

5 易于切割,具有良好的机械性能。另外,它们尤其因纱没有交织而具有良好的表面状态,这表现在很低的收缩。在形成板的最后加热步骤之前,放一种材料的一层薄膜,甚至多层薄膜,可以改善这种板的外观,所述薄膜可实现人们对整个增强纱-有机材料至少一个外表面所要求的功能。

10 参看说明本发明的附图可体会到本发明的其它优点与特点,其中:

- 图 1 表示本发明第一个实施方案的设备示意图,
- 图 2 表示本发明第二个实施方案的设备示意图,
- 图 3 表示本发明第三个实施方案的设备示意图。

15 在这些图中,共用元件具有相同的标号。

图 1 说明以比较简单方式实施生产双轴向纤维增强($-\alpha/+\alpha$)复合板的方法。来自经轴 2 的纱 1 通过梳 3 齿,它们将这些纱保持平行,直到它们进入针刺设备 4,在其中它们彼此连接形成单向层 5。层 5 借助摊铺设备(摊铺机)7 放在移动的传送带 6 上,摊铺设备 7 与传送带移动方向呈横向的方向交替移动,以形成双轴向纤维增强层 8,它的方向与移动方向构成相反的角度。

20

双轴向层 8 然后在板式层压机(*press de contre-collage à plat*)10 的连续带 9(浸渍聚四氟乙烯-PTFE-的玻璃纤维层)之间通过。这种压力机包括加热段 11、压缩熔化的热塑性材料的压力机筒 12(压力约 $10-20\text{N}/\text{cm}^2$),以及用循环水冷却的段 13。

25

在压力机 10 出口得到的双轴向纤维增强复合带再用刀片 14 和自动剪切机(未绘出)连续切成多个板 15。

图 2 的方法描述了使用双轴向纤维增强($-\alpha/+\alpha$)层和链状放置的单向层(0°)生产三轴向纤维增强板的方法。

30 如图 1 实施方式中一样,由经轴 2 的纱 1 形成层 5,纱 1 由梳 3 导向到针刺设备 4。层 5 借助摊铺设备 7 放置在用传送带 6 支持的单向层 16 上,在这里单向层 16 由经轴 17 退卷的纱构成,而其纱借助梳 18

保持平行。

如图 1 的方法中一样，层结合物 19 通过压力机 10，其中它在段 11 中被加热，在辊 12 之间压缩，在段 13 中被冷却。得到的复合带然后卷绕在旋转支持件 20 上。

5 图 3 图示描述了一种三轴向纤维增强复合板的生产方法，其中摊铺的纱 ($-\alpha / -\alpha$) 保持在两个链状放置的单向层 (0°) 之间。

在这个方法中，使用两个由经轴 17 和 22 得到的单向层 16 和 21，这些纱通过保持其平行的梳 18 和 23，然后通过拉动筒 24 和 25，在纱进入层压机 (presse de contre-collage) 10 之前，这些拉动筒 24 10 和 25 能够降低纱张力。

如前述方法中的一样，用于摊铺的层由来自经轴 2 的纱 1 形成，这些纱通过梳 3，以便使它们保持平行。这些纱然后加到可将这些纱固定成层 27 的加热设备 26 中，再借助在层 16 和 21 之间的设备 7 摊铺层 27。

15 这些层结合物然后送到压力机 10，完全如前所述，这些层结合物在段 11 中被加热，在辊 12 之间压缩，在段 13 中被冷却，最后卷绕在支持件 20 上。

得到的复合带具有均匀的外观，把与纱的有机材料相容的聚合物薄膜放在其带一个或另一个面上，或同时放在两个面上，可以改善均匀外观。在图 3 中，一方面放置两个聚丙烯薄膜 28 和 29，另一方面在压力机 10 的带 9 之间放置层结合物。

下面的实施例能够说明本发明而不限其保护范围。

实施例 1

25 在图 1 方法的条件下制造复合板，该方法修改之处是在双轴向玻璃增强层上放置补充的单向层 (如图 3 中所指出的，层 21)。

由放在筒子架上的 48 根粗纱 (玻璃纤维条带)，形成宽 20 厘米单向层 (2.2 根纱/厘米)。这些纱是线性密度等于 1870 特的粗纱 (玻璃纤维条带)，由玻璃单纤维 (60 重量%；直径：18.5 微米) 和聚丙烯单纤维 (40 重量%；直径：20 微米) 共混得到。

30 该纱层以速度 0.48 米/分牵引到宽 1 米的针刺设备 4 中，该设备配备 4000 根针 (标号：15×18×32 3.5RB30A 06/15)，并且调节达到穿透 20 毫米和 200 跳动次 (coups) / 分，即 140 跳动次/厘米²。在针

刺设备出口, 该纱层的宽度为 30 厘米, 表面密度 275 克/米²。

针刺的层然后放到用马达辊带动的传送带上, 借助摊铺机 7, 沿相对于放置方向 (0°) 的反方向 (分别+76°和-76°) 交替地放置该层, 沿一个方向放置的每个部分针刺层不覆盖按照同样方向取向的相邻部分。在
5 如此形成的双轴向层上, 在摊铺机下游, 放置宽度 60 厘米的链状 (en chaîne) 单向层 21, 这种单向层由与构成针刺层纱的相同性质的共混纱组成。形成的集合体然后通过压力机 10, 在压力机 10 中加热 (220 °C) 其集合体, 然后冷却 (60 °C), 同时压缩 (2 巴)。该复合板的表面密度等于 825 克/米², 在方向 0°的弯曲断裂应力等于 180MPa, 弯曲模量
10 等于 12GPa, 抗冲击吸收能量 (Charpy) 等于 85kJ/m²。

实施例 2

采用图 3 的方法制造复合板, 但该方法修改之处在于用针刺设备 4 代替加热设备 26。

在位于传送带延长部分中的第一个筒子架上, 在这个架上游, 放
15 置 330 个与实施例 1 中描述的相同性质粗纱 (玻璃纤维条带) 的筒子。还将这些粗纱分配在两种梳 (0.75 齿/厘米) 上, 形成两份相同的单向层, 其宽度 2.15 米, 表面密度 140 克/米²。第一份纱层 16 直接放在传送带上 (速度: 1.5 米/分), 第二份纱层 21 放在摊铺机下游。

在第二个粗纱筒子架上放 370 个与实施例 1 中描述的相同性质的
20 粗纱 (玻璃纤维条带) 筒子。这些粗纱放在梳齿 (2.2 齿/厘米) 之间, 形成单向层 (宽度: 1.68 米, 表面密度: 410 克/米²), 它送到针刺机 4 (宽度: 3 米; 速度 2.5 米/分; 1000 跳动次/分)。针刺层 5 (宽度: 2.5 米) 导向摊铺机 7, 该摊铺机 7 将它按照角度+60°和-60°以宽度 2.15 米交替地放在由传送带带动的第一单向层上。在摊铺机下游, 放置来自
25 第一个筒子架的第二单向层 21。双轴向层与两种单向层结合物然后送到压力机 10 第一加热段 (220 °C; 长度: 2.2 米), 直径 300 毫米轧辊 (压力: 2 巴) 和第二冷却段 (10 °C; 长度: 2.3 米) 中。

得到三轴向玻璃增强的复合板 (堆积 0°/-60°/+60°/0°), 其厚度约 0.6 毫米, 表面密度等于 830 克/米², 该复合板或者绕起来, 或者用
30 自动控制剪刀机切成矩形板。

实施例 3

在实施例 2 条件下进行, 但修改之处在于第一个筒子架有 660 个

粗纱筒子,分成相同的层(梳:1.5齿/厘米;表面密度:280克/米²)。得到复合板的厚度约0.75毫米,表面密度等于1110克/米²。

实施例4

在实施例2条件下制造复合板。

- 5 在一个筒子架上放370个与实施例1中描述的相同性质粗纱的筒子。这些粗纱放在梳齿(2.2齿/厘米)之间,形成单向层(宽度:1.68米,表面密度:410克/米²),它送到针刺机4(宽度:3米;速度2.5米/分;1000跳动次/分)。针刺层5(宽度:2.5米)导向摊铺机7,该摊铺机7按照角度+45°和-45°以宽度1.25米交替地把该层放在传送带
10 (速度:2.5米/分)上。

纱层结合物送到压力机10第一加热段(220℃;长度:2.2米),直径300毫米轧辊(压力:2巴)和第二冷却段(10℃;长度:2.3米)中。

形成复合板的表面密度等于650克/米²。

15 实施例5

实施图3中描述的方法制造复合板。

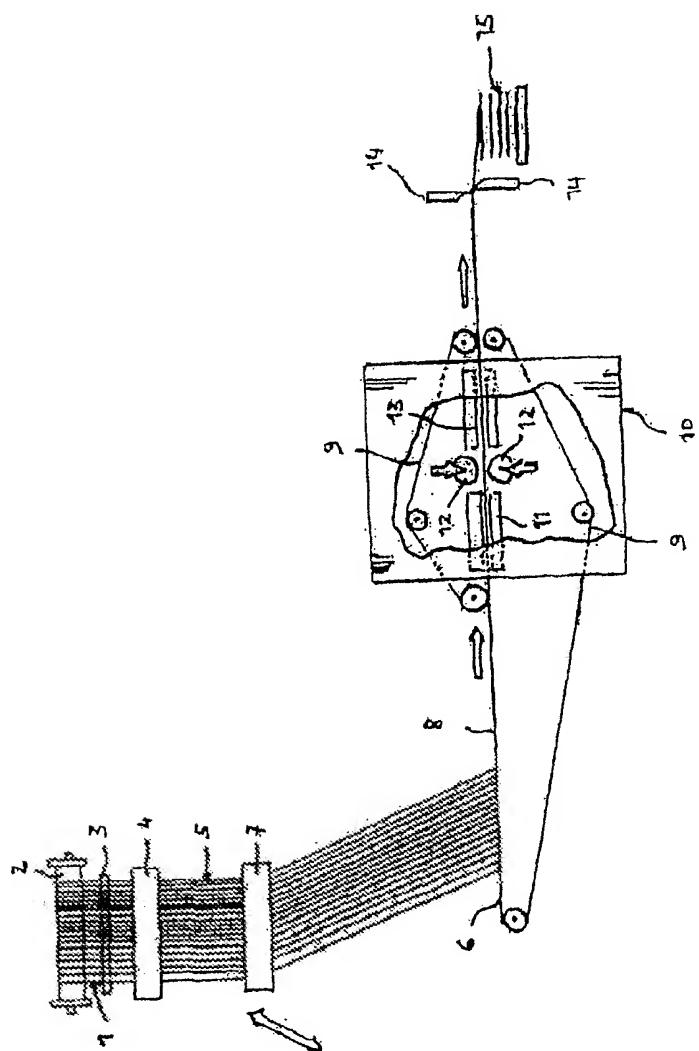
- 在位于传送带延长部分中的第一个筒子架上,在这个架上游,放置330个每单位长度织物纤度等于1870特粗纱的筒子,其粗纱是玻璃单纤维(57重量%;直径:18.5微米)和聚丙烯单纤维(43重量%;直径:20微米)共混合得到的。
20

再将这些粗纱分配在两个梳(0.75齿/厘米)上,形成两份相同的单向层16和21,其宽度2.15米,表面密度140克/米²。第一份纱层16直接放在传送带上(速度:1.5米/分),第二份纱层21放在摊铺机下游。

- 25 在第二个粗纱筒子架上放370个与第一个筒子相同性质的粗纱筒子。这些粗纱分配在梳齿(1.5齿/厘米)之间,形成单向层(宽度:2.5米,表面密度:280克/米²)。让纤维覆盖物与这种层结合,该覆盖物包含一层纤维状的聚丙烯(表面密度:30克/米²),和一层纤维状的以聚烯烃为基的热粘合层(表面密度:30克/米²),这后一层送到该层。
30 这种纱层-覆盖物结合物通过一对在140℃加热的压力滚的间隙,然后送向摊铺机7,摊铺机7按照角度+60°和-60°以宽度2.15米把该结合物放在由传送带带动的第一单向层上。来自第一个筒子架的第二单向

层 21 放置在这个结合物上,再将整个送到相继由加热段(220℃;长度: 2.2 米),直径 300 毫米轧辊(压力: 2 巴)和冷却段(10℃;长度: 2.3 米)组成的压力机 10。

得到厚度约 0.6 毫米,表面密度等于 900 克/米²的复合板。



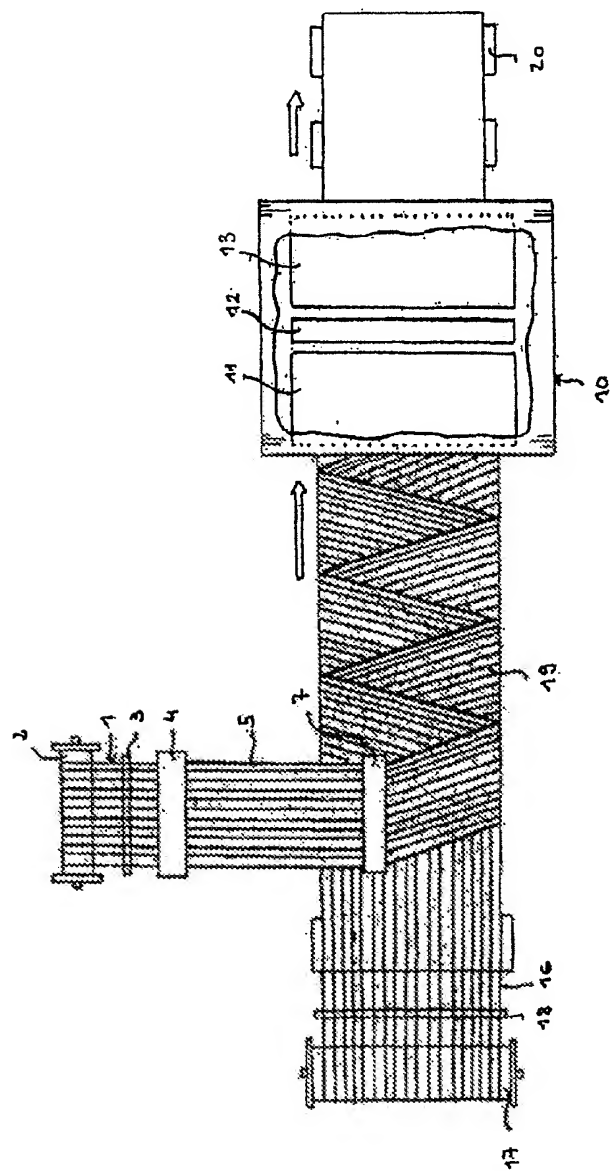


图 2

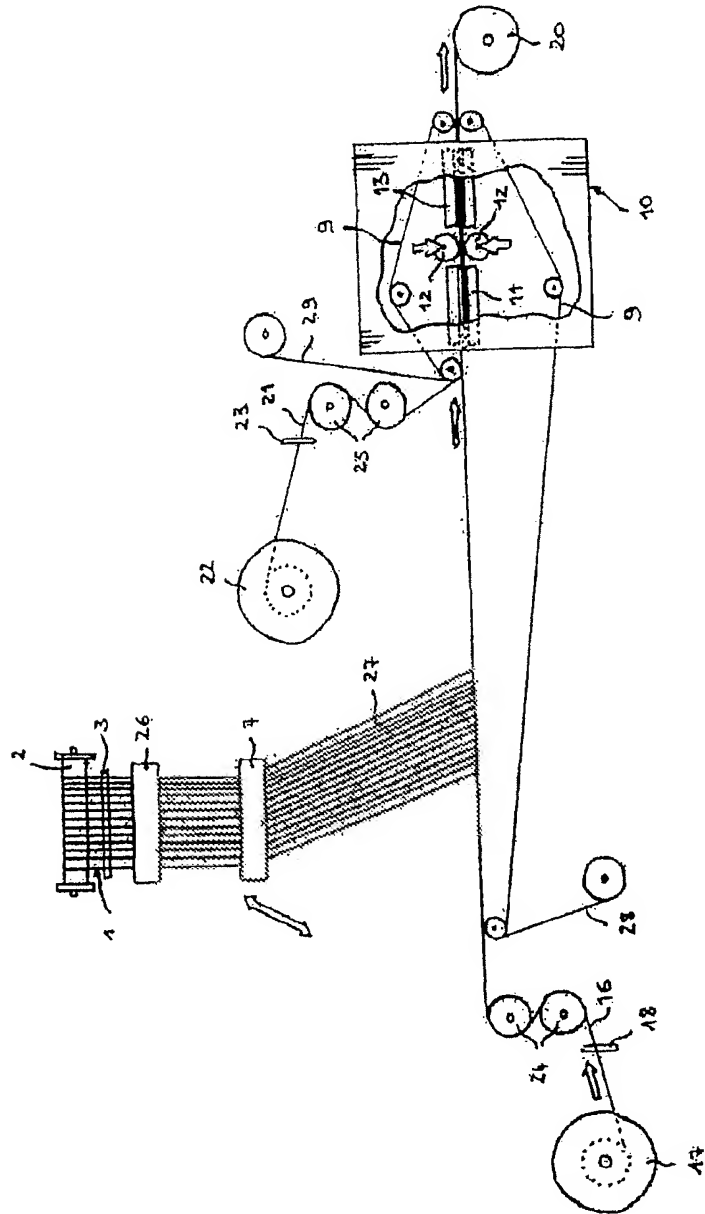


图 3